

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

EBB 121/3 - Bahan I

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi DUA BELAS (12) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi TIGA (3) bahagian.

Jawap semua soalan dalam Bahagian A dan B dan pilih mana-mana DUA soalan dari bahagian C.

Tandakan jawapan untuk Bahagian A pada kertas soalan dan hantarkan bersama-sama jawapan anda yang lain.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1.5 Rintangan lesu bahan direndahkan oleh

- [a] tegasan mampatan bakian
- [b] penyudah permukaan yang buruk
- [c] pengerasan muka secara kimia dan mekanik
- [d] permukaan yang licin

1.6 Pernyataan berikut semua benar mengenai pengerasan larutan kecuali

- [a] Ia merupakan kaedah lazim meningkatkan kekerasan dan kekuatan alah bahan.
- [b] Atom larut dimasukkan ke dalam kekisi pelarut untuk membentuk larutan pepejal atau aloi
- [c] Kehadiran atom-atom larut menyebabkan terikan kenyal setempat dalam bahan.
- [d] Pengerasan larutan akan meningkatkan Modulus Young bahan.
- [e] Pengerasan larutan akan menyebabkan gerakan kehelan sukar.

1.7 Gambarajah berikut merupakan plot bagi terikan - masa bagi satu bahan yang sama pada tegasan berbeza (σ_1 , σ_2 , dan σ_3) dan suhu berbeza (T_1 , T_2 dan T_3). Plot ini ialah.

- [a] lengkuk dari ujian lesu bahan
- [b] lengkuk dari ujian tegasan konversional bagi hablur tunggal.

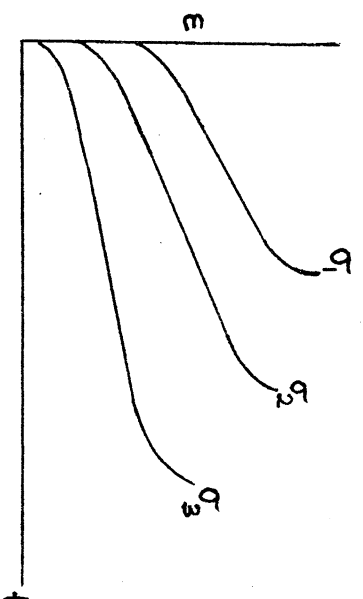
[c] lengkuk krip, menunjukkan bahawa $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ (anggapan

$$T_1 = T_2 = T_3)$$

[d] lengkuk krip, menunjukkan bahawa $\sigma_3 > \sigma_2 > \sigma_1$ (anggapan

$$T_1 = T_2 = T_3).$$

[e] lengkuk krip, menunjukkan bahawa $T_3 > T_2 > T_1$ (anggapan $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$)



1.12 Silikon (Kumpulan IVB) dan karbon (Kumpulan IVB) bergabung dengan pembentukan ikatan

- [a] ionik
- [b] logam
- [c] kovalen
- [d] campuran ionik-kovalen
- [e] Van der Waals

1.13 Kenyataan berikut semuanya salah mengenai molekul dan ikatan kecuali

- [a] Ikatan Van der Waals diakibatkan oleh tarikan antara dwipolar magnetik.
- [b] Ikatan kovalen dibentuk hanya antara unsur-unsur kumpulan IV dalam jadual berkala.
- [c] Ikatan logam berarah
- [d] Kelektronegativiti unsur merupakan pengukuran kekuatan kepayaan elektron tertarik oleh atom.
- [e] Ikatan Van der Waals paling menonjol di antara molekul-molekul ionik.

1.14 Bilangan atom per unit sel dalam struktur KBM ialah

- [a] 1
- [b] 2
- [c] 4
- [d] 6
- [e] 14

1.15 Satu unit sel ialah

- [a] Kumpulan terkecil atom-atom yang bila disusun berturutan secara teratur membentuk hablur
- [b] Kumpulan atom-atom yang membentuk aturan kiub
- [c] Unit kiub yang mengandungi atom-atom yang akan membelau sinar-x
- [d] Kumpulan atom yang tidak mempunyai aturan seragam.

1.16 Tindakbalas eutektik ialah

- [a] $S1 \rightleftharpoons S2 + S3$
- [b] $L \rightleftharpoons S1 + S2$
- [c] $L1 + S1 \rightleftharpoons L2 + S3$
- [d] $L1 + S1 \rightleftharpoons S2 + S3$
- [e] $S1 \rightleftharpoons S2$

(L = cecair, S1, S2 dan S3 = pepejal)

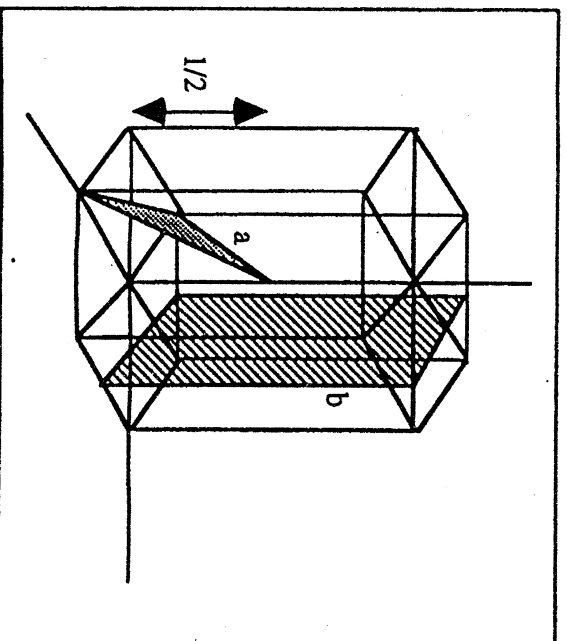
Bahagian B (Jawab semua soalan)

(Sumbangan bahagian ini ialah 40%)

2. [a] Lakarkan satah-satah hablur heksagonal yang mana indeks Miller adalah:

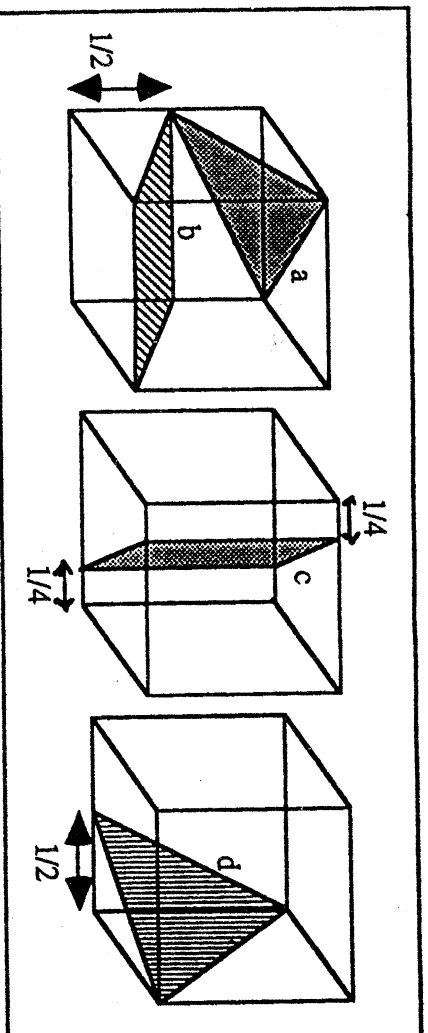
i] $(10\bar{1}1)$ ii] $(\bar{2}200)$ iii] $(\bar{2}111)$

Carikan indeks Miller bagi satah-satah hablur heksagonal di dalam rajah 1 di bawah.



Rajah 1

[d] Apakah indeks Miller bagi satah-satah kubus (a, b, c dan d) yang ditunjukkan di dalam rajah 3 di bawah?



Rajah 3

[e] Pemisahan antara satah d_{110} di dalam suatu logam kubus berpusat jasad (KBJ) ialah 0.2043 nm.

- i] Apakah nilai pemalar kekisinya?
- ii] Apakah jejari atom bagi logam ini?
- iii] Apakah agaknya logam ini?

[e] Terangkan tiga peringkat yang berlaku dalam patah mulur logam.

[f] Lukiskan lengkok tenaga patah bagi menunjukkan peralihan mulur-rapuh. Bagaimanakah kandungan karbon bagi keluli karbon mempengaruhi julat suhu peralihan mulur-rapuh.

Bahagian C

(Sumbangan bahagian ini ialah 40%)

4. [a] Apakah sinar-x berciri? Dari mana asalnya? Bezakan antara interferens membina dan memusnah bagi sinar-x yang dipantulkan melalui hablur.

[b] Pemisahan antara satu d bagi struktur heksagonal terapat padat diberikan oleh:

$$d = \left(\frac{4}{3a^2} (h^2 + hk + k^2) + \frac{l^2}{c^2} \right)^{-1/2}$$

Jika pantulan (21 $\bar{3}$ 0) dan (10 $\bar{2}$ 4) bagi hablur zink bersepadanan dengan nilai θ bagi 71.91° dan 79.37°, masing-masing, carikan dua parameter kekisi a dan c dan nisbah paksi bagi hablur ini.

Pantulan-pantulan ini diperolehi dengan sinaran nikel K_{α} yang mempunyai jarak gelombang 0.16578 nm.

(100 markah)

5. [a] Bagaimana resapan atom boleh berlaku di dalam hablur pepejal logam?

[b] Apakah faktor-faktor yang memberi kesan kepada kadar resapan di dalam hablur logam pepejal?

[c] Arsenik direapkan ke dalam kepingan silikon yang tebal yang tidak mempunyai sebarang kandungan arsenik di dalamnya sebelum ini. Jika kepekatan permukaan bagi arsenik ialah 5.0×10^{18} atom/ cm^2 dan kepekatan pada jarak 1.2 μm di bawah permukaan silikon ialah 1.5×10^{16} atom/ cm^2 , berapa lama sepatutnya resapan dijalankan? ($D = 3.0 \times 10^{-14}$ cm^2/s bagi arsenik yang meresap di dalam silikon pada 1100° C) Jadual fungsi ralat diberikan di bawah.

(100 markah)